

# Оптимальне розташування перемичок у міських трубопровідних мережах за критерієм функціональної надійності

**М.І.Самойленко, д.т.н., В.П. Протопопова**

*Харківська національна академія міського господарства  
61002 Україна, м.Харків, вул. Революції,12*

Міські трубопровідні мережі (водопровідні, газові, теплові) мають у своєму складі магістральні ділянки, що сягають декілька кілометрів. Такі ділянки повинні мати підвищену надійність, оскільки їх вихід із ладу призводить до масштабних матеріальних та екологічних втрат. Одним із засобів підвищення функціональної надійності магістральних ділянок є їх резервування, тобто спорудження додаткового трубопроводу, що є паралельним до існуючого. Подальше підвищення функціональної надійності доцільно досягати за рахунок установки перемичок між паралельними трубопроводами [1]. В [2] строго доведено, що максимальне підвищення функціональної надійності при всіх інших рівних умовах досягається при симетричній установці перемички.

Метою ж даної роботи є доведення необхідності симетричної установки перемичок у загальному випадку, коли кількість перемичок перевершує одиницю.

Доведення ґрунтується на розв'язанні задачі математичного програмування при лінійних обмеженнях, а саме:

$$P_{2+n}^f = p_a^{n+2} \cdot \left[ 1 - (1 - p_a [1 - (1 - \delta)x_1])^2 \right] \cdot \prod_{i=2}^{n+1} \left[ 1 - (1 - p_a^2 [1 - (1 - \delta)x_i])^2 \right] \rightarrow \max_{x_i \in \Omega \subset \mathbb{E}^{n+1}}, \quad (2)$$

$$\Omega: \sum_{i=1}^{n+1} x_i - 1 = 0; \quad 0 \leq x_i \leq 1, \quad i = \overline{1, n+1}. \quad (3)$$

Тут  $P_{2+n}^f$  – функціональна надійність мережі;  $\delta$  – показник надійності кожного з двох паралельних трубопроводів, що з'єднуються перемичками;  $\delta_a$  – показник надійності кожної засувки

Література:

1. Ильин Ю.А. Надёжность водопроводных сооружений и оборудования. – М.: Стройиздат, 1985. – 240 с.
2. Самойленко М.І., Гавриленко І.О. Функціональна надійність трубопровідних транспортних систем. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 184 с.

